

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-314139

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 2001-110675

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.04.2001

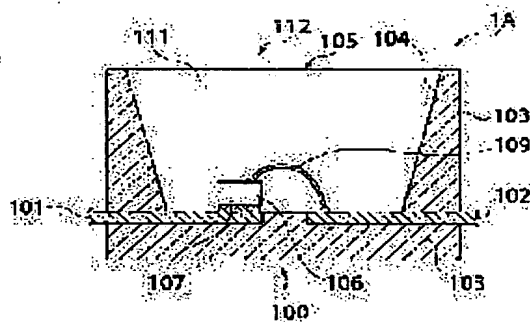
(72)Inventor : SHIMOMURA KENJI

(54) LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting device which reduces the stress of a seal resin for sealing a semiconductor light emitting element, thereby improving the reliability and the long stability.

SOLUTION: The light emitting device comprises a semiconductor light emitting element (106) and a silicone resin (111) provided to cover the emitting element. The silicone resin has a hardness of 50 or more in JIS A enough to reduce the possibility of crack, peel or wire breaking, etc., which may occur in epoxy resins, thereby improving the weather resistance and the light resistance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-314139
(P2002-314139A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

データベース* (参考)
N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-110675 (P2001-110675)

(22) 出願日 平成13年4月9日 (2001. 4. 9)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 下村 健二

福岡県北九州市小倉北区下津1-10-1

株式会社東芝北九州工場内

(74) 代理人 100088487

弁理士 松山 允之 (外1名)

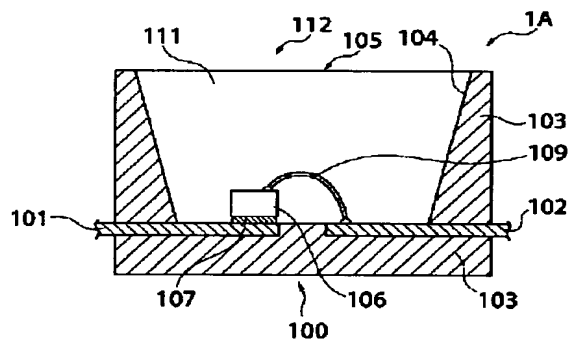
Fターム(参考) 5F041 AA43 AA44 DA07 DA12 DA17
DA18 DA45 DA46 DB01 DB09
EE24 FF01 FF11

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体発光素子を樹脂で封止した発光装置において、封止樹脂のストレスを低減し信頼性や長期的安定性を向上させた発光装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 半導体発光素子(106)と、前記発光素子を覆うように設けられたシリコン樹脂(111)と、を備え、前記シリコン樹脂の硬度は、J I S A値で50以上とすることにより、エポキシ樹脂に生じることがあった、クラックや剥離、あるいはワイアの断線などの可能性を低減することができ、耐候性及び耐光性を改善することもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体発光素子と、

前記半導体発光素子を覆うように設けられたシリコン樹脂と、

を備え、

前記シリコン樹脂の硬度は、JISA値で50以上であることを特徴とする発光装置。

【請求項2】前記シリコン樹脂の硬度は、JISA値で90以下であることを特徴とする請求項1記載の発光装置。

【請求項3】前記シリコン樹脂は、硬化前の粘度が100cP以上10000cP以下の範囲にあることを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置。

【請求項4】前記半導体発光素子に接続されたワイアをさらに備え、

前記シリコン樹脂は、前記ワイアも覆うように設けられたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の発光装置。

【請求項5】一対のリードと、前記一対のリードの少なくとも一部を埋め込む樹脂部と、を有する樹脂ステムをさらに備え、

前記半導体発光素子は、前記一対のリードのうちの一方にマウントされてなることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の発光装置。

【請求項6】前記樹脂部は、開口部を有し、前記半導体発光素子は、前記開口部の底において前記一対のリードのうちの一方にマウントされてなり、前記シリコン樹脂は、前記開口部の中に設けられたことを特徴とする請求項5記載の発光装置。

【請求項7】前記樹脂部は、熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項5または6に記載の発光装置。

【請求項8】前記開口部の内部側壁は、開口端に向けて傾斜し、

前記樹脂部は、前記可視光を反射する材料を含有してなることを特徴とする請求項6または7に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は発光装置に関し、特に、半導体発光素子を樹脂に封止した構造を有する発光装置に関する。

【従来の技術】LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) などの半導体発光素子を搭載した発光装置は、各種のインジケータ、光源、平面型表示装置、あるいは液晶ディスプレイのバックライトなどとして広く用いられている。

【0002】これらの発光装置においては、通常、半導体発光素子を外気雰囲気や機械的な衝撃などから保護するために、樹脂に封止して用いている。

【0003】図10は、このような従来の発光装置の概

略構成を例示する断面図である。すなわち、同図に表した発光装置は、「表面実装型」などと称されるものであり、パッケージ(樹脂ステム)800と、半導体発光素子802と、封止体としてのエポキシ樹脂804とを有する。

【0004】樹脂ステム800は、リードフレームから成形した一対のリード805、806を熱可塑性樹脂からなる樹脂部803によりモールドした構造を有する。そして、樹脂部803には開口部801が形成されており、その中に半導体発光素子802が載置されている。そして、半導体発光素子802を包含するようにエポキシ樹脂804により封止されている。

【0005】半導体発光素子802は、リード806の上にマウントされている。そして、半導体発光素子802の電極(図示せず)とリード805とが、ワイア809により接続されている。2本のリード805、806を通して半導体発光素子802に電力を供給すると発光が生じ、その発光がエポキシ樹脂804を通して光取り出し面812から取り出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、本発明者の検討の結果、図10に例示したような発光装置は、信頼性や長期的安定性の点で改善の余地があることが判明した。

【0007】すなわち、このような発光装置に対して、 -40°C ～ $+110^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で700サイクルの温度サイクル試験を実施すると、図11に例示した如くエポキシ樹脂804にクラックCが発生したり、また、樹脂ステム800との界面Iにおいて剥離が生じたりする現象が見出された。また、半導体発光素子802に「割れ」が生じたり、半導体発光素子802がマウント面から剥離したり、あるいはワイア809に断線が生ずる場合もあった。

【0008】図10に例示したような発光装置の場合、通常の民生用として要求されている温度サイクル試験のレベルは、100サイクルであり、車載用としても300サイクルであることから、現行の要求は満たしていることとなるが、今後、さらなる信頼性の向上を目指すためには、根本的な対処が必要である。

【0009】そして、同様の事情は図10に例示した発光装置に限らず、半導体素子をエポキシ樹脂で封止した構造のものに共通して存在する。

【0010】本発明者は、これらの原因を詳細に調べた結果、エポキシ樹脂804が物性的に硬くて脆く、硬化時のストレスが大きく、さらに外囲器である熱可塑性樹脂の樹脂部803との密着性にも改善の余地があることを知得した。

【0011】本発明は、かかる課題の認識に基づいてなされたものである。すなわち、その目的は、半導体発光素子を樹脂で封止した発光装置において、封止樹脂の

トレスを低減し信頼性や長期的安定性を向上させた発光装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の発光装置は、半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆うように設けられたシリコン樹脂と、を備え、前記シリコン樹脂の硬度は、JISA値で50以上であることを特徴とする。

【0013】このような独特のシリコン樹脂を封止体として用いることにより、信頼性を大幅に向上させた発光装置を実現できる。

【0014】また、前記シリコン樹脂の硬度を、JISA値で90以下とすると特に好適である。

【0015】また、前記シリコン樹脂は、硬化前の粘度が100cP以上10000cP以下の範囲にあるものとすることができる。

【0016】また、前記半導体発光素子に接続されたワイアをさらに備え、前記シリコン樹脂は、前記ワイアも覆うように設けられたものとすれば、ワイアの断線や変形を抑制することができる。

【0017】また、一対のリードと、前記一対のリードの少なくとも一部を埋め込む樹脂部と、を有する樹脂ステムをさらに備え、前記半導体発光素子は、前記一対のリードのうちの一方にマウントされてなるものとすれば、汎用性のある発光装置に適用することができる。

【0018】また、前記樹脂部は、開口部を有し、前記半導体発光素子は、前記開口部の底において前記一対のリードのうちの一方にマウントされてなり、前記シリコン樹脂は、前記開口部の中に設けられたものとすれば、表面実装型などの各種の発光装置に適用することができる。

【0019】ここで、前記樹脂部は、熱可塑性樹脂からなるものとすれば、汎用性のあるパッケージを用いることができる。

【0020】また、前記開口部の内部側壁は、開口端に向けて傾斜し、前記樹脂部は、前記可視光を反射する材料を含有してなるものとすれば、反射面を構成して光取り出し効率を向上させることができる。

【0021】なお、本願において「シリコン樹脂」とは、アルキル基やアリアル基などの有機基をもつケイ素原子が酸素原子と交互に結合した構造を骨格として有する樹脂をいう。もちろん、この骨格に他の添加元素が付与されたものも「シリコン樹脂」に含むものとする。

【発明の実施の形態】本発明は、半導体発光素子を封止する樹脂として従来のエポキシ樹脂に代わって比較的高い硬度を有するシリコン樹脂を用いることにより、信頼性や長期的安定性が飛躍的に向上した発光装置を提供するものである。

【0022】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の実施の形態にか

かる発光装置の要部構成を模式的に例示する断面図である。

【0023】すなわち、同図に例示した本実施形態の発光装置1Aは、樹脂ステム100と、その上にマウントされた半導体発光素子106と、素子106を覆うように設けられた封止体111と、を有する。

【0024】封止樹脂ステム100は、リードフレームから形成したリード101、102と、これと一体的に成形されてなる樹脂部103と、を有する。樹脂部103は、典型的には、熱可塑性樹脂からなる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ナイロン系のもので、不活性な結合基を有するものを用いることができる。

【0025】熱可塑性樹脂としては、例えば、液晶ポリマ(LCP)、ポリフェニレンサルファイド(PPS:熱可塑性プラスチック)、シンジオタクチックポリスチレン(SPS:結晶性ポリスチレン)などの高耐熱性樹脂を用いることができる。また、樹脂部103の外形の平面形状は、例えば、2.0mm×2.0mm~6.0mm×6.0mm程度の略正方形、または2.0mm×3.0mm~5.0mm×7.0mm程度の略長方形などとすることができる。

【0026】リード101、102は、それぞれ的一端が近接対向するように配置されている。リード101、102の他端は、互いに反対方向に延在し、樹脂部103から外部に導出されている。

【0027】樹脂部103には開口部105が設けられ、半導体発光素子106は、その底面にマウントされている。開口部105の平面形状は、例えば略楕円形あるいは円形などとすることができる。開口部105は、底面が狭く、上端における開口が広く、発光素子106からの光を反射する傾斜した反射面104が底面から上端開口にわたって形成されている。

【0028】発光素子106は、凹部105の底面の中心から外れるように配置されている。このように発光素子を中心から外したのはボンディングワイヤの領域を確保するため及び発光素子106の側面近くに反射面104を形成し反射効率を高め高輝度を実現するためである。発光素子106は、銀(Ag)ペーストなどの接着剤107によって、開口部105の底面のリード101上にマウントされている。発光素子106は、表面に電極(図示せず)を有し、金(Au)線などのボンディングワイヤ109によって、リード102と接続されている。

【0029】ここで、本発明においては、開口部105内に充填された封止体111として、従来のエポキシ樹脂の代わりに、シリコン樹脂を用いている。

【0030】すなわち、シリコン樹脂は、エポキシ樹脂と比較すると、脆性が低く、クラックが生じにくい。また、本発明のシリコン樹脂は、熱可塑性樹脂などからなる樹脂部103との付着強度も強く、耐湿性が高く

温度ストレスによるクラックや剥離も少ない。また、シリコン樹脂を充填することにより周囲の温度変化による発光素子106およびAuワイヤ109に対する樹脂ストレスを著しく軽減させることができる。

【0031】本発明者は、この観点からさらに検討を進めた結果、シリコン樹脂の中でも、硬度が高い「ゴム状」のシリコン樹脂を用いると優れた結果が得られることを見出した。すなわち、シリコン樹脂としては、通常は、JIS規格の硬度であるJISA硬度値がおおよそ30～40のものが広く知られている。これは、「ゲル状」に近い物性を有し、物理的に柔らかいものである。以下、このシリコン樹脂を「ゲル状シリコン樹脂」と称する。

【0032】これに対して、「ゴム状シリコン樹脂」は、JISA硬度がおおよそ50～90の範囲にある。ちなみに、従来の発光装置の封止体材料として広く用いられているエポキシ樹脂は、JISA硬度がおおよそ95前後である。

【0033】本発明者は、「ゴム状シリコン樹脂」と「ゲル状シリコン樹脂」とを独自に比較検討した結果、以下の知見を得た。

【0034】(1) 図1に例示したような発光装置は、所定領域に半田が被覆された実装基板に対して、リード101、102の外部に突出した部分（「アウターリード」などと称される）を固定する際に、「リフロー」と称される半田溶融の工程を経ることが多い。しかし、ゲル状シリコン樹脂の場合、加熱すると軟化し、樹脂部103との界面において剥離などが生ずる場合があった。

【0035】これに対して、ゴム状シリコン樹脂の場合は、このような現象は見られず、110℃を越える条件においても、発光装置が安定した動作を示した。

【0036】(2) ゲル状シリコン樹脂は柔らかいため、発光素子106やワイヤ109に与えるストレスは小さい反面、外力に対して弱いという欠点を有する。すなわち、図1に例示したような発光装置は、例えば「表面実装型」のランプとして用いられ、アセンブリ装置により実装基板などにマウントされることが多い。この際に、アセンブリ装置の吸着コレットが封止体111の表面に圧接される場合が多い。JISA硬度が30～40のゲル状シリコン樹脂を用いた場合には、吸着コレットを押し当てることにより、封止体111が変形し、これに伴ってワイヤ109が変形、断線したり、発光素子106にストレスが与えられる場合がある。

【0037】これに対して、JISA硬度が50～90のゴム状シリコン樹脂を用いた場合には、発光装置の選別やアセンブリ時における選別装置やアセンブリ装置によるシリコン樹脂の変形を防止できる。

【0038】以上(1)及び(2)に説明したように、シリコン樹脂の中でも、ゴム状シリコン樹脂を用い

ることにより、発光特性、信頼性、機械的強度などをさらに改善できる。

【0039】シリコン樹脂の硬度を上げる方法のひとつとしては、チクソ性付与剤を添加する方法を挙げることができる。

【0040】また、シリコン樹脂を充填する際には、開口の狭いノズルを通して、樹脂ステム100の開口部105にマウントされた発光素子106の上に滴下する。しかる後に、硬化させて形成する。この際に、特に硬化前の粘度が100cP～10000cPのシリコン樹脂を用いると、発光素子106やワイヤ109に過度のストレスを与えることなく、狭い開口部にもくまなく充填でき、また硬化の際の残留ストレスも十分に低い範囲に抑制できることが分かった。

【0041】以上説明した知見に基づいて本発明者が行った一実施例によれば、硬化前の粘度が1000cPで硬化後のJISA硬度値が70のゴム状シリコン樹脂を用いて図1の発光装置を試作し、-40℃～+110℃の温度範囲で温度サイクル試験を実施したところ、1500サイクルでも、シリコン樹脂111のクラックや剥離、発光素子106の割れや剥離、ワイヤ109の断線などの問題は全く生じなかった。

【0042】すなわち、シリコン樹脂、特にゴム状シリコン樹脂を用いることにより、従来のエポキシ樹脂に生じることがあった、クラックや剥離、あるいはワイヤの断線などの可能性を低減することができることが確認された。

【0043】ところで、シリコン樹脂を用いると、半導体発光素子106から放出される光あるいは発光装置の外部から侵入する光に対する耐久性も改善されるという効果も得られる。すなわち、エポキシ樹脂の場合、光の照射により変色が生じ、当初は透明であっても、長期間の使用により光透過率が低下するという問題があった。

【0044】この現象は、光の波長が短いほど顕著となり、例えば、紫外線が照射された場合には、当初は透明なエポキシ樹脂が変色し、黄色から茶褐色さらには黒色になる。その結果として、光の取り出し効率が大幅に低下するという問題が生ずることがある。このような紫外線は、発光装置の外部から侵入する場合もある。

【0045】これに対して、本発明者は、独自の試作検討の結果、シリコン樹脂を用いると極めて良好な結果が得られることを知得した。すなわち、シリコン樹脂を用いた場合、紫外線などの短波長光を長期間照射しても、変色などの劣化は殆ど生じない。その結果として、耐光性あるいは耐候性に優れた発光装置を実現できる。

【0046】なお、図1に例示した発光装置において、樹脂部103に、光反射性を付与することもできる。例えば、樹脂部103を、65重量%以上の熱可塑性樹脂と充填量35重量%以下の充填剤とにより形成する。そ

して、充填剤が、酸化チタニウム(TiO_2)、酸化シリコン、酸化アルミニウム、シリカ、アルミナ等の高反射性の材料を含有し、例えば、酸化チタニウムの含有量を10~15重量%とする。このように光を反射させる拡散材を添加した樹脂部により反射面104を構成することにより、素子106からの光を上方に反射し、発光装置の高輝度が実現できる。また、反射面104の形状を回転放物線形状などとすると、さらに高出力、高品質の発光装置を提供できる。

【0047】以上、図1を参照しつつ本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、この具体例に限定されるものではなく、半導体発光素子を樹脂で封止した構造を有する全ての発光装置に適用して同様の効果を得ることができる。

【0048】以下、本発明を適用した発光装置の他の具体例のいくつかを図面を参照しつつ紹介する。

【0049】(第2の具体例)図2は、本発明による発光装置の第2の具体例を模式的に表す断面図である。同図については、図1に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0050】本実施形態の発光装置1Bも、樹脂ステム100と、その上にマウントされた半導体発光素子106と、素子106を覆うように設けられたシリコン樹脂からなる封止体111と、を有する。

【0051】但し、本実施形態においては、封止体111は、発光素子106の周囲のみを覆い、その外側には、光透過性樹脂からなる第2の封止体213が設けられている。

【0052】第2の封止体213の材料としては、エポキシ系樹脂やシリコン系樹脂などの各種の材料を用いることが可能である。また、第2の封止体213に着色しても良い。この場合にも、色素や着色剤に対する適応性の良い材料を自由に選択することが可能である。

【0053】さらに、第2の封止体213に光を散乱する拡散材を分散させても良い。このようにすれば、光を拡散させ、ブロードな配光特性を得ることができる。

【0054】また、第2の封止体213としてシリコン樹脂を用いれば、封止体111との密着性が増し耐湿性が向上する。

【0055】なお、本具体例においては、シリコン樹脂からなる封止体111がAuワイヤ109の全体を包囲しているので、樹脂ストレスによる断線がなく信頼性の高い発光装置が実現できる。すなわち、ワイヤの一部が第2の封止体213まで突出していると、封止体111と213との界面で生ずるストレスにより断線などが生じやすくなる。これに対して、本具体例においては、ワイヤ109の全体が封止体111に包含されているので、断線の心配がない。

【0056】(第3の具体例)次に、本発明の第3の具体例について説明する。

【0057】図3は、本発明による発光装置の第3の具体例を模式的に表す断面図である。同図についても、図1乃至図2に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0058】本具体例の発光装置1Cも、樹脂ステム100と、その上にマウントされた半導体発光素子106と、素子106を覆うように設けられた封止体111と、を有する。

【0059】そして、第2具体例と同様に、封止体111は、発光素子106の周囲のみを覆っている。但し、本具体例においては、封止体111の外側は、開放空間とされ、さらなる封止体は設けられていない。

【0060】本具体例においても、開口部105の底面にマウントされた発光素子106の近傍のみを、封止体111で包囲することにより、発光部分のサイズを小さくすることにより、輝度が上昇し、さらに、反射面104による集光作用もさらに高くなる。

【0061】特に、本具体例においては、略半球状の封止体111が発光点となり、その周囲を反射面104が取り囲む構成とされているので、従来のランプと同様の光学的な集光効果が得られる。

【0062】さらに、第2具体例と同様に、封止体111がAuワイヤ109の全体を包囲しているので、樹脂ストレスによる断線がなく高い信頼性も確保することができる。

【0063】(第4の具体例)次に、本発明の第4の具体例について説明する。

【0064】図4は、本発明の発光装置の第4の具体例を模式的に表す断面図である。同図についても、図1乃至図3に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0065】本具体例の発光装置1Dは、第1具体例のものと同様に、樹脂ステム100と、その上にマウントされた半導体発光素子106と、素子106を覆うように設けられた封止体111と、を有する。

【0066】そして、本具体例においては、封止体111の上に、凸状の透光体413が設けられている。このような凸状透光体413によって集光作用が得られる。透光体413の材料としては、例えば、樹脂を用いることができる。特に、シリコン樹脂を用いると、封止体111との屈折率の差を小さくすることができ、封止体111との界面での反射による損失を低減できる。

【0067】また、透光体413の凸状形状は球面状には限定されず、必要とされる集光率あるいは光度分布に応じて適宜決定することができる。

【0068】(第5の具体例)次に、本発明の第5の具体例について説明する。

【0069】図5は、本発明の発光装置の第5の具体例を模式的に表す断面図である。同図についても、図1乃至図4に関して前述したものと同様の要素には同一の符

号を付して詳細な説明は省略する。

【0070】本具体例の発光装置1Eも、第1具体例のものと同様に、樹脂ステム100と、その上にマウントされた半導体発光素子106と、素子106を覆うように設けられた封止体111と、を有する。

【0071】但し、本具体例においては、封止体111の周囲には樹脂部103の側壁が設けられていない。このようにすると、発光素子106からの発光は、上方のみでなく横方向にも放出され、広い光度分布を実現できる。従って、幅広い視野角度や幅広い放射角度が要求されるような用途に応用して好適である。

【0072】なお、本具体例における封止体111や樹脂ステム100の形状は図示した具体例には限定されない。例えば、図6に例示したように、封止体111を略半球状とし、また、樹脂ステム100において、樹脂部103がリード101、102を埋め込んで素子周囲に低い側壁を有するものでも良い。

【0073】(第6の具体例)次に、本発明の第6の具体例について説明する。

【0074】図7は、本発明の発光装置の第6の具体例を模式的に表す断面図である。同図についても、図1乃至図6に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0075】本具体例の発光装置1Fも、リードフレームから形成した一対のリード101、102を有する。但し、第1のリード101の先端にはカップ部601が設けられ、発光素子106はカップ部601の底にマウントされている。そして、発光素子106からリード102にワイア109が接続されている。さらに、これらを包囲するように封止体111が設けられている。

【0076】カップ部601の内壁側面は、反射面として作用し、発光素子106から放出される発光を上方に反射する。また、透光体713の上面がレンズ状の集光作用を有し、収束光を取り出すことも可能となる。

【0077】本具体例の発光装置は、従来のランプ型半導体発光装置に代わるものであり、比較的広い放射角度を有し、汎用性の高い発光装置となる。

【0078】(第7の具体例)次に、本発明の第7の具体例について説明する。

【0079】図8は、本発明の発光装置の第7の具体例を模式的に表す断面図である。同図についても、図1乃至図7に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0080】本具体例の発光装置1Gは、第6具体例の発光装置1Fと類似した構成を有する。すなわち、発光装置1Gも、第1のリード101の先端にカップ部601を有し、この底に発光素子106がマウントされている。そして、発光素子106からリード102にワイア109が接続されている。さらに、これらを包囲するように封止体111が設けられている。

【0081】但し、本具体例においては、封止体111は小さく形成され、それを包囲するように透光体713が設けられている。

【0082】封止体111を小さく形成することにより、発光部分を小さくして輝度を高くすることができ、そして、透光体713の上面がレンズ状の集光作用を有し、収束光を取り出すことも可能となる。

【0083】また、透光体713によって封止体111を取り囲むことにより、湿気や腐食性雰囲気に対する耐久性をさらに向上させることが可能である。透光体713の材料としては樹脂を用いることができる。シリコン樹脂を用いると、封止体111との密着性も良好となり、優れた耐候性、機械的強度が得られる。

【0084】なお、本具体例も図示した具体例には限定されない。例えば、図9に例示したように、封止体111をカップ部601の上に限定しても良い。このようにすると、さらに発光部分が小さくなり、輝度が上昇する場合がある。この場合に、ワイア109が封止体111と透光体713との界面を貫通することとなるが、封止体111と透光体713の材料を類似したものとすれば、界面でのストレスを抑制して断線を防止することも可能である。

【0085】以上、具体例を参照しつつ本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明のこれらの具体例に限定されるものではない。すなわち、本発明は、半導体発光素子を樹脂で封止した構造を有する全ての発光装置に適用して同様の効果が得られる。

【0086】例えば、シリコン樹脂からなる封止体111に光を散乱させる拡散在分散させれば、光の拡散効果が得られる。

【0087】また、発光素子の具体的な構造や材質、リードや封止体111の形状、各要素の寸法関係などに関しては、当業者が適宜設計変更したのも本発明の範囲に含まれる。

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、半導体発光素子を封止する樹脂として、従来のエポキシ樹脂に代わってシリコン樹脂を用いることにより、従来のエポキシ樹脂に生じることがあった、クラックや剥離、あるいはワイアの断線などの可能性を低減することができ、耐候性及び耐光性を改善することもできる。

【0088】さらに、本発明によれば、シリコン樹脂の中でも、ゴム状シリコン樹脂を用いることにより、発光特性、信頼性、機械的強度などをさらに改善できる。すなわち、本発明によれば、各種の発光色の安定した発光が得られる発光装置を提供することが可能となり、産業上のメリットは多大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる発光装置の要部構成を模式的に表す断面図である。

【図2】本発明の発光装置の第2の具体例の要部構成を

模式的に表す断面図である。

【図3】本発明の発光装置の第3の具体例の要部構成を模式的に表す断面図である。

【図4】本発明の発光装置の第4の具体例の要部構成を模式的に表す断面図である。

【図5】本発明の発光装置の第5の具体例の要部構成を模式的に表す断面図である。

【図6】本発明の第5の具体例の変型例を表す断面図である。

【図7】本発明の発光装置の第6の具体例の要部構成を模式的に表す断面図である。

【図8】本発明の発光装置の第7の具体例の要部構成を模式的に表す断面図である。

【図9】本発明の発光装置の第7の具体例の変型例を表す断面図である。

【図10】従来の発光装置の概略構成を表す断面図であ

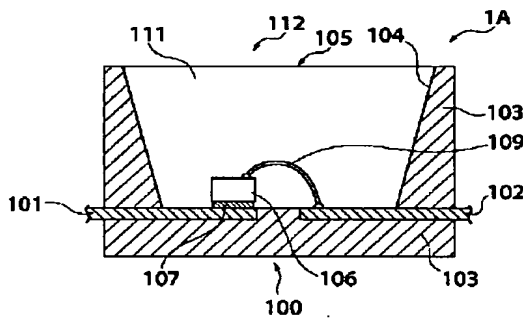
る。

【図11】従来の発光装置の概略構成を表す断面図である。

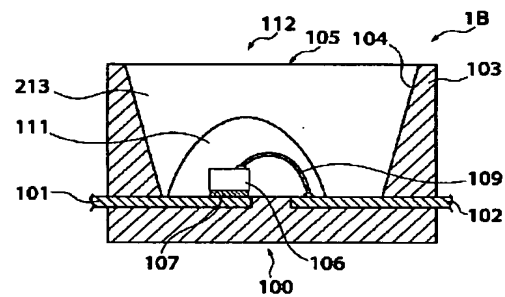
【符号の説明】

- 1A~1G 発光装置
- 100 樹脂ステム
- 101、102 リード
- 103 樹脂部
- 104 反射面
- 105 開口部
- 106、106A~106C 半導体発光素子
- 107 接着剤
- 108、109 ボンディングワイヤ
- 111 封止体（シリコン樹脂）
- 121 光取り出し面
- 213 第2の封止体

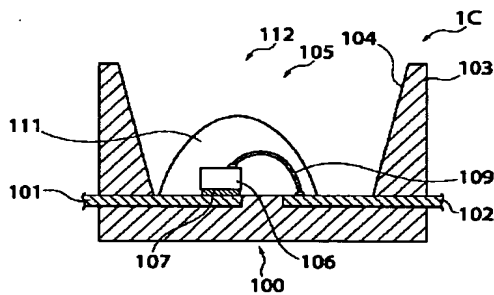
【図1】



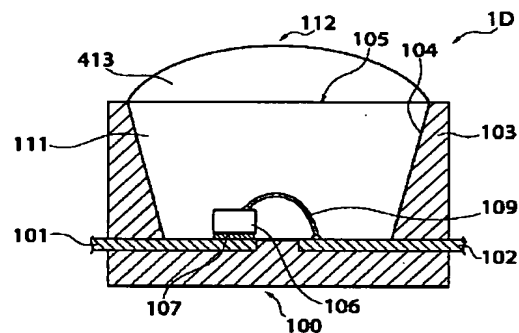
【図2】



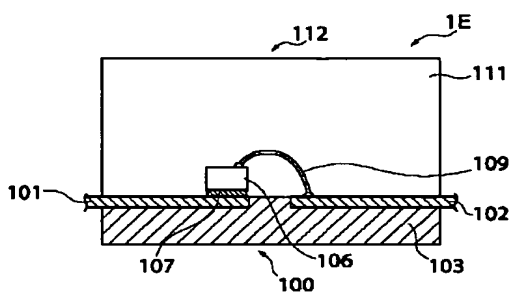
【図3】



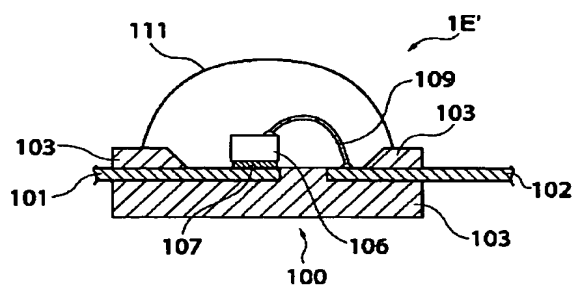
【図4】



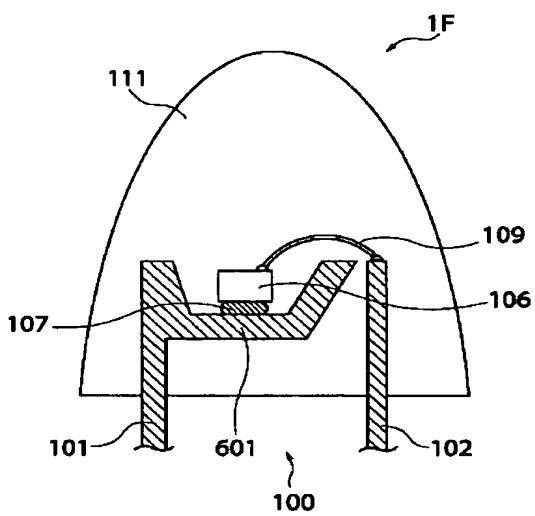
【図5】



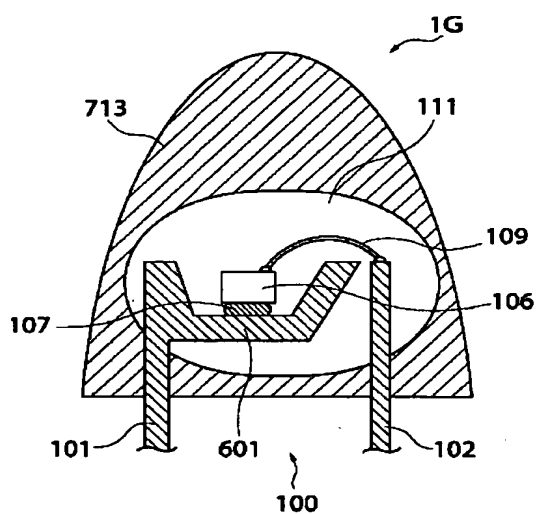
【図6】



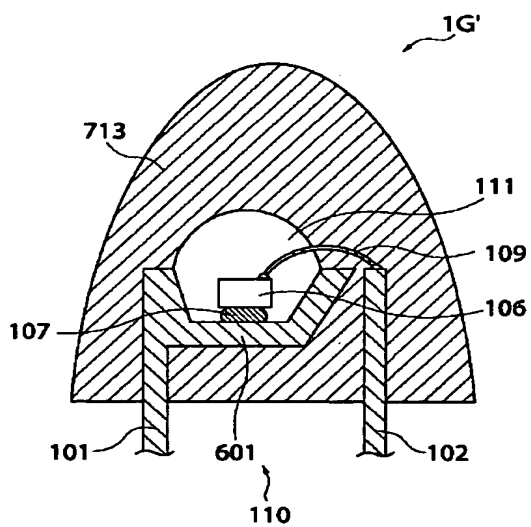
【図7】



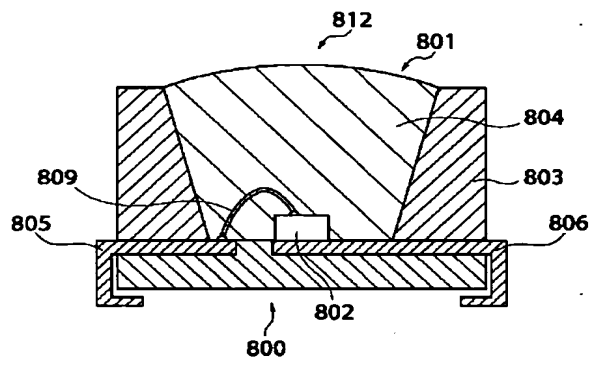
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

